ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 SEPTEMBRE 1905,

PRÉSIDENCE DE M. TROOST.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Note préliminaire sur l'observation de l'éclipse totale du Soleil du* 30 *août* 1905, *à Burgos.* Note de M. **H. Deslandres.**

J'ai été chargé par le Bureau des Longitudes d'organiser et de conduire à Burgos (Espagne) une mission astronomique pour l'observation de l'éclipse totale du Soleil du 30 août.

La mission devait comprendre d'abord, outre le chef de mission, MM. Kannapell et d'Azambuja, astronomes assistants; puis à la mission se se sont joints M. Fabry, professeur à la Faculté de Marseille, bien connu pour ses beaux travaux de spectroscopie, qui est venu avec ses propres appareils et un programme particulier; M. Jean Becquerel, assistant de Physique au Muséum; M. Bernard, ingénieur des Arts et Manufactures, attaché depuis deux ans comme volontaire à l'Observatoire de Meudon, et Mme Bernard; M. Blum, instituteur à Paris, membre du Conseil de la Société astronomique, et M. Sausot, étudiant. Enfin deux jours avant l'éclipse est arrivé M. Fouché, agrégé de l'Université, Vice-Président de la Société astronomique, qui n'a préparé aucune expérience, mais s'est chargé de compter le temps pendant la totalité.

La mission s'est établie à Villargamar, à 3^{km} de Burgos, dans un endroit bien dégagé vers le Sud, et protégé contre les vents du Nord, à côté d'une petite ferme qui a mis à sa disposition deux grandes pièces, transformées en laboratoires. Elle a installé trois appareils principaux (à savoir : un cælostat à trois miroirs, une grande table équatoriale, un équatorial de 8 pouces) et quelques autres appareils plus petits.

Toutes les expériences préparées se rapportaient à des sujets nouveaux ou offraient des dispositions nouvelles par rapport aux éclipses précédentes.

Elles ont été choisies de manière à donner le mieux possible les formes, les mouvements radiaux et l'intensité lumineuse des parties de l'atmosphère extérieure au bord, qui sont observables seulement pendant les éclipses, c'est-à-dire de la couche gazeuse renversante, des gaz particuliers à la couronne et des particules à spectre continu, disséminées dans l'atmosphère entière qui constituent presque exclusivement la couronne.

Mais, le jour de l'éclipse, le temps n'a pas été favorable. Au moment de la totalité, le ciel était couvert de nuages bas, épais, à marche rapide, laissant entre eux seulement de faibles éclaircies. Les deuxième et troisième contacts, qui sont les plus importants, n'ont pu être observés; vers le milieu de la totalité, et pendant une minute, une éclaircie s'est produite; et la couronne s'est montrée, encore diminuée par des voiles blancs interposés et notablement plus faible que la couronne de 1900, observée aussi en Espagne, mais par un temps magnifique.

En résumé, pour la mission, la durée de la totalité a été réduite à 1 minute; mais cette minute a été bien employée et a permis d'obtenir quelques résultats nouveaux et intéressants. Cependant les expériences nouvelles sur le spectre éclair préparées par MM. Fabry et Jean Becquerel, et une expérience de M. Kannapell sur le même sujet n'ont pas été possibles, puisque les deux contacts n'ont pas été visibles; de même les appareils sur la rotation de la couronne qui exigent une longue pose n'ont donné aucun résultat.

Par contre, M. Fabry a pu faire une observation photométrique sur la lumière totale de la couronne, et une observation sur l'éclat d'un de ses points. M. Bernard, qui disposait d'un photomètre spécial, destiné à comparer les éclats de la lumière circumsolaire, dans les diverses phases du phénomène, a pu faire aussi une mesure pendant la totalité.

M. d'Azambuja a pu faire des mesures dans le spectre calorifique de la couronne avec un appareil puissant et il a trouvé des nombres notablement inférieurs à ceux obtenus sous ma direction en 1900 par M. Charbonneau. Ce résultat, dans l'état actuel de la question, est fort intéressant. D'autre part, M. Sausot, qui opérait avec un appareil tout différent sur le même sujet, a eu des résultats plus difficiles à interpréter.

M. Kannapell avait à photographier la couronne polarisée par réflexion, dans des conditions qui assurent la netteté des images; il a obtenu quatre épreuves sur les seize qui avaient été préparées.

Il a obtenu aussi une image de la couronne avec un spectrographe et la seule raie verte λ 530, image qui donne cette couronne aux pôles du Soleil, et qui à ce point de vue est nouvelle.

M. Blum devait faire de grandes photographies de la couronne, avec des écrans colorés qui ne laissent passer aucune radiation gazeuse des protubérances, et dans le but de reconnaître si les protubérances émettent réellement un spectre continu plus intense que les régions voisines. Or, il a pu obtenir deux belles épreuves de la couronne intérieure, qui permettront, par comparaison avec les épreuves ordinaires, de résoudre la question.

Tous ces différents résultats seront présentés avec détails dans des Notes ultérieures.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observation de l'éclipse du* 30 *août* 1905. Note de M. **H. Andoyer**, présentée par M. Deslandres.

La Faculté des Sciences et le Conseil de l'Université de Paris ont bien voulu me confier la mission d'observer l'éclipse du 30 août dernier.

J'étais installé à cet effet à El-Arrouch, à 32^{km} de Philippeville, et j'ai été favorisé par un très beau temps. Mon seul but était d'obtenir des photographies directes du phénomène, aussi nombreuses que possible. L'appareil employé a été construit par M. P. Gautier et m'a donné entière satisfaction : c'est un objectif photographique de 14^{cm} d'ouverture et de 60^{cm} de foyer, muni de deux chambres d'agrandissement, grossissant respectivement 3 et 8 fois; chacune de ces chambres porte un magasin pouvant contenir trente plaques. L'instrument peut être facilement orienté à l'aide de deux mouvements de rappel.

J'ai pu obtenir, avec le concours dévoué de M. P. Arents, héliographe, quarante-quatre clichés, dont onze pendant la totalité. J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie quelques-uns d'entre eux. Il y en a deux qui présentent le phénomène de renversement dû à une surexposition; ils ont été obtenus de 1 à 2 minutes seulement avant le commencement de la totalité; le dernier porte une silhouette de la couronne.

La couronne se présente, ainsi qu'il était prévu, sous la forme très régulière, caractéristique de l'époque de maximum des taches; sa largeur ne dépasse guère le rayon du Soleil; diverses protubérances sont nettement visibles.

M. Mourot, professeur au collège de Philippeville, a fait quelques observations météorologiques et a observé les ombres volantes; je signalerai seulement que le thermomètre à l'ombre, qui marquait d'abord 34°, est tombé à 28°.

ASTRONOMIE. — *Observation de l'éclipse solaire du* 30 *août* 1905 *à Athènes.* Note de M. **D. Eginitis**, présentée par M. Lœwy.

Dans l'observation de l'éclipse de Soleil du 30 août 1905 nous avons employé, pour la première fois, le nouvel équatorial Gautier ($0^m,40$) de 5^m de distance focale, récemment installé sous sa nouvelle coupole; notre aide, M. N. Terzakis, a observé le phénomène avec le télescope Ionidis ($0^m,20$).

Le ciel était très pur et sans nuages jusqu'à l'horizon. Le premier contact fut noté à $2^h16^m21^s$ et le dernier à $4^h33^m21^s$; le calcul fait avec des éléments puisés dans la *Connaissance des temps* avait donné les heures suivantes : $2^h16^m18^s,7$ et $4^h33^m39^s,0$.

Avant et après l'observation de ces contacts extérieurs on a tenté d'apercevoir le contour du disque lunaire projeté sur la couronne solaire; mais on n'a pas pu le distinguer.

Le disque lunaire, avançant graduellement sur celui du Soleil, paraissait sensiblement lumineux; on le distinguait très nettement pendant toute la durée du phénomène. Cependant, au moment où la Lune occultait en partie le noyau des taches, son disque paraissait au moins aussi obscur ou un peu plus noir que celui-ci, donc la lumière émise par le noyau des taches solaires est au moins aussi intense que la lumière cendrée de la Lune à l'époque de son maximum.

Autour du contour du disque de la Lune on n'a aperçu aucune trace de halo; de même aucune déformation des taches ne fut remarquée au moment de leur occultation par la Lune.

Le bord concave du croissant solaire a été vu, par nous dans notre réfracteur ainsi que par M. Terzakis avec le télescope, plus brillant que le bord convexe et le reste du disque solaire. Le même bord intérieur nous a paru plus net que le bord extérieur du croissant lumineux; aucune déformation des cornes de ce croissant ne fut observée. La lumière du jour a commencé à baisser sensiblement un peu avant le milieu de l'éclipse; au moment de la plus grande phase du phénomène qui, suivant le calcul, devait avoir lieu à $3^h28^m20^s,4$ et couvrir les 0,81 du diamètre solaire, la diminution de la lumière du jour était considérable; on eût dit qu'un cirrus très épais avait couvert le Soleil. Les objets terrestres ont pris une teinte plombée, livide; le surbaissement du ciel fut sensiblement augmenté et sa couleur est devenue plus foncée.

La température de l'air, dont le maximum a eu lieu à 1^h50^m, baissait depuis ce moment légèrement jusqu'à 3^h; pendant cet intervalle de temps elle a diminué de 1°,5. Ensuite elle a baissé rapidement de 2°,7 jusqu'à 3^h25^m; après ce moment elle a com-

mencé à s'élever jusqu'à 6^h du soir. La température a donc diminué en tout, pendant le passage de l'ombre, de $4^\circ,2$.

L'humidité relative s'est élevée lentement d'abord et ensuite plus rapidement; de $2^h 20^m$ jusqu'à $3^h 10^m$ elle est montée de 17 unités; depuis ce dernier moment jusqu'à 4^h elle a diminué de 6 unités.

La direction et la vitesse du vent ont été modifiées aussi pendant l'éclipse; de 2^h à $2^h 30^m$ le vent avait une direction WSW et une vitesse de 10^m; de $2^h 30^m$ à 3^h sa direction était SW et sa vitesse de 9^m; de 3^h à 6^h il a tourné au S et sa force a diminué jusqu'à $6^m,5$. La pression barométrique n'a pas été sensiblement affectée par l'éclipse. Toutes ces observations météorologiques ont été faites avec des instruments enregistreurs de Richard.

Les variations magnétiques diurnes, observées à nos instruments enregistreurs Mascart, n'ont pas été sensiblement influencées par l'éclipse.

Le degré actinométrique fut observé *directement*, toutes les 5^m, au moyen d'un actinomètre Arago; un peu avant le commencement de l'éclipse il montait à 52,5; ensuite il a diminué graduellement jusqu'à 12,4 à $3^h 32^m$, pour remonter jusqu'à 48 à $4^h 34^m$.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur l'isolement du terbium.* Note de M. G. URBAIN, présentée par M. P. Curie.

Dans une Note précédente (*Comptes rendus,* t. CXXXIX, p. 736) j'ai annoncé que j'étais parvenu à obtenir une terre qui ne présentait en solution qu'une seule bande visible d'absorption $\lambda = 488$, caractéristique d'un élément que M. Lecoq de Boisbaudran désigna par la notation Z_δ. Cette terre, qui suit immédiatement le gadolinium dans la série des terres rares, avait pu être obtenue par trois méthodes distinctes : cristallisation des nitrates doubles de terre et de nickel, des nitrates simples en présence de nitrate de bismuth, des éthylsulfates.

Cette terre présentait, outre le caractère du Z_δ, le spectre de fluorescence (spectre de renversement) que M. Lecoq de Boisbaudran a attribué à un élément Z_β [1], le spectre d'étincelle que Demarçay a attribué à un élément Γ [2] et le spectre de phosphorescence que Sir W. Crookes a attribué tantôt à un méta-élément de l'yttrium, tantôt à un élément G_β [3]. Elle contenait également du gadolinium.

---

[1] LECOQ DE BOISBAUDRAN, *Comptes rendus,* t. C, p. 1437; t. CI, 1885, p. 552, 588; t. CII, 1886, p. 899.

[2] DEMARÇAY, *Comptes rendus,* t. CXXXI, 1900, 387.

[3] CROOKES, *Proc. Roy. Soc.,* t. XL, 1886, p. 502; t. XLII, 1887, p. 111.

Pour débarrasser cette terre de la gadoline, j'ai poursuivi les fractionnements à l'état de nitrates doubles de nickel; puis, pour en éliminer les dernières traces, j'ai effectué, sur le conseil de M. Lecoq de Boisbaudran, des fractionnements par l'ammoniaque qui concentre le gadolinium plus basique dans les queues du fractionnement.

J'ai obtenu ainsi environ 7g d'une terre qui, dans des fractionnements incessants poursuivis pendant près d'une année, est demeurée identique à elle-même et répond, par conséquent, à la définition expérimentale de l'élément.

Les caractères principaux de cette terre à laquelle il convient de réserver exclusivement le nom de *terbium* sont les suivants :

Spectre d'absorption (solution neutre des chlorures).

λ.	
488.	Milieu d'une bande diffuse (Z_δ) l'une des moins intenses de ce spectre.
De 382,5 à 374,9.	Bande diffuse. Faible de 382 à 379; moyenne de 379 à 375.
De 371,0 à 367,7.	Bande diffuse relativement forte.
De 361 à 357,2.	Moyenne, diffuse.
De 354,2 à 349,6.	Doublet diffus; de 354,2 à 352 environ, composant d'intensité moyenne; de 351,7 à 349,6 environ, composant plus intense.
De 343 à 341...	Moyenne, diffuse.
De 340 à 338,4.	Moyenne, diffuse.
De 328,8 à 324,3.	Bande intense très large et très diffuse; le maximum d'intensité est à 326.
De 319,2 à 315,9.	Bande intense large et très diffuse.
De 304,5 à 301,2.	Limites approximatives d'une bande généralement indistincte.

L'intensité générale de ce spectre *est faible* comparée à celle du spectre du dysprosium que je décrirai prochainement. La faiblesse générale de ce spectre m'a fait longtemps douter de l'homogénéité de cette terre.

La solution des chlorures donne à l'étincelle renversée, avec un vif éclat, une belle fluorescence verte (Z_β de M. Lecoq de Boisbaudran).

Les oxydes purs ne donnent pas de phosphorescence visible. L'oxyde de gadolinium terbifère donne une phosphorescence verte (G_β de Sir W. Cookes). Une trace de terbine diluée dans une masse considérable d'alumine donne une magnifique phosphorescence blanche à peu près identique à celle d'un échantillon (formé de $Z_\beta^2O^3$, 0,5; Al^2O^3, 199,5) que M. Lecoq de Boisbaudran a eu l'obligeance de me confier. Cette réaction est d'une sensibilité inouïe [1].

---

(1) Un creuset de platine où avait été calciné de l'oxyde de terbium fut lavé aux acides et traité par le bisulfate de potasse. De l'alumine pure fut ensuite calcinée dans

Le spectre de raies sera ultérieurement décrit. Il renferme plus de mille raies dont la plupart sont faibles et le plus souvent diffuses. Les huit plus fortes ont été décrites par Demarçay sous la notation Γ.

Tous ces caractères diminuent simultanément d'éclat du côté du gadolinium et du côté du dysprosium.

La couleur de l'oxyde est variable suivant les conditions de sa préparation. L'oxalate calciné au moufle donne un oxyde brun extrêmement sombre; le sulfate calciné à environ 1600° donne un oxyde noir.

L'oxyde de terbium calciné à haute température est à peu près inattaquable par les acides chlorhydrique et nitrique froids. L'action des acides étendus, à chaud, est très lente; il se forme comme produits intermédiaires des oxydes colloïdaux analogues à ceux que MM. Wyrouboff et Verneuil ont décrits pour le cérium sous le nom d'*oxydes condensés*.

Les solutions de terbium pur sont incolores, ainsi que les sels, qui sont analogues à ceux de gadolinium bien qu'un peu plus solubles en général.

Le sesquioxyde de terbium est blanc et non pyrophorique.

La détermination du poids atomique a été effectuée par dosage d'eau dans le sulfate hydraté. M. Wyrouboff, qui a examiné un échantillon de ce sel, a reconnu que sa forme cristalline est bien celle des sulfates octohydratés des terres de cette série. En admettant $O = 16$, le poids atomique constant du terbium ne peut différer sensiblement de 159,2. Les terbines dysprosifères ont des poids atomiques qui peuvent dépasser 160.

La proportion d'oxygène de peroxydation a été déterminée soit en réduisant l'oxyde au rouge par l'hydrogène, soit volumétriquement par iodométrie. Les nombres obtenus ne sont pas très constants. Ils ont varié de 1,90 à 2,26 pour 100. La formule la moins mauvaise que l'on puisse attribuer au peroxyde de terbium est donc Tb^4O^7 qui exigerait 2,13 pour 100 d'oxygène.

Le terbium extrait du xénotime est identique au terbium extrait des sables monazités. Une étude sommaire du spectre d'arc par E. Eberhard a confirmé ces résultats. Le travail complet de ce spectroscopiste permettra une description minutieuse du spectre encore inconnu du terbium qui ainsi prendra rang dans la liste des éléments définis, après 60 ans d'attente.

---

ce creuset. Tous les points où l'alumine avait touché le creuset ont donné dans le tube à vide la phosphorescence caractéristique du terbium.

M. E. **Leclère** adresse un Mémoire *Sur le mouvement dans les milieux homogènes.*

(Renvoi à l'examen de M. H. Poincaré.)

La séance est levée à 3 heures et demie.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 19 septembre 1905.

Observatoire de Bordeaux. *Catalogue photographique du Ciel : Coordonnées rectilignes;* Tome I. Zone + 16° à + 18°. Paris, Gauthier-Villars, 1905; 1 vol. in-4°.

Sven Hedin. Scientific results of a journey in Central Asia 1899-1902. Vol. II. *Lop-nor,* by Dr Sven Hedin; vol. V, part I, *a* : *Meteorologie,* von Dr Nils Ekholm. 1. *Die Beobachtungen* 1894-1897 *und* 1899-1902. Maps II. Stockholm, lithographic Institute of the general staff of the Swedish Army, s. d.; 2 volumes et 1 étui de cartes in-4°.

United States geological Survey : Water-supply and Irrigation Paper, nos 99, 100, 103, 105-118. *Professional Paper,* nos 29-33, 35, 39. Washington, 1904-1905; 17 fasc. in-8° et 7 fasc. in-4°.

Memoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College; vol. XXXII. Cambridge, U. S. A., 1905; 1 vol. in-4°.